

ST
#3
3-102

500.41086X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

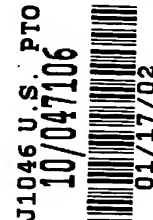
Applicant(s): YOKOYAMA, et al.

Serial No.:

Filed: January 17, 2002

Title: ELECTRICALLY DRIVEN BRAKE DEVICE AND CONTROL
APPARATUS THEREOF

Group:



LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

January 17, 2002

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the
applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent
Application No.(s) 2001-238583 filed August 07, 2001.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Melvin Kraus", written over a horizontal line.

Melvin Kraus

Registration No. 22,466

MK/nac
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1046 U.S. PRO
10/04/06
01/17/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 8月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-238583

出 願 人

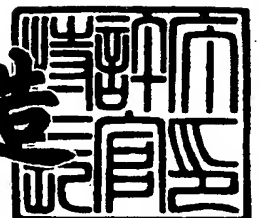
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2001年12月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3109726

【書類名】 特許願

【整理番号】 1501003311

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60T 17/18

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 横山 篤

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 西垣戸 貴臣

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 門向 裕三

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 一野瀬 昌則

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 松原 謙一郎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 植木 信幸

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 間中 敏雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動ブレーキ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電氣的に駆動されることにより制動力を発生する複数のブレーキアクチュエータと、電気エネルギーの蓄電および前記ブレーキアクチュエータへの電力供給を行う電力供給源と、前記電力供給源と前記ブレーキアクチュエータを接続する電源ラインとを備える電動ブレーキ装置において、

前記電源ライン上で、かつ前記複数のブレーキアクチュエータを少なくとも 2 系統に絶縁分離可能な位置に、電源遮断装置を備えることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 2】

電氣的に駆動されることにより制動力を発生する複数のブレーキアクチュエータと、電気エネルギーの蓄電および前記ブレーキアクチュエータに電力を供給する複数の電力供給源と、前記複数の電力供給源を接続する主電源ラインと、主電源ラインと前記ブレーキアクチュエータを接続する二次電源ラインとを備える電動ブレーキ装置において、

前記主電源ライン上で、かつ前記複数のブレーキアクチュエータを少なくとも 2 系統に絶縁分離可能な位置に、電源遮断装置を備えることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 の電動ブレーキ装置において、前記電源遮断装置が、前記電源ラインを第一電源ラインと第二電源ラインとに分離する遮断スイッチと、前記第一電源ラインの電圧を検出する第一電圧検出回路と、前記第二電源ラインの電圧を検出する第二電圧検出回路とを備え、第一電圧検出回路が前記第二電源ラインから駆動電力を供給され、第二電圧回路が前記第一電源ラインから駆動電力を供給されることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 の電動ブレーキ装置において、前記電源遮断装置が、

電氣的に連通遮断制御を行う電氣式スイッチと、熱エネルギーによって溶断する溶断式スイッチとを、前記電源ライン上の直列な位置に備え、前記電氣式スイッチが過電流によって遮断状態になる電流値が、前記溶断式スイッチが過電流によって遮断状態になる電流値よりも小さいことを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 5】

前記請求項 2 の電動ブレーキ装置において、前記複数の電力供給源は、電圧の異なる複数の電力供給源で構成されており、前記主電源ライン上には電圧変換を行うコンバータを備え、すべての前記二次電源ラインは、主電源ラインの高電圧側に接続されることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 6】

請求項 2 の電動ブレーキ装置において、前記二次電源ライン上に、過剰電流が通電されたとき遮断状態に切り替わる二次電源遮断装置を備え、前記二次電源遮断装置の遮断条件となる電流値が、前記主電源ライン上の前記電源遮断装置の遮断条件電流値よりも小さいことを特徴とする電動ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電力供給源から供給される電力を用いて制動力を発生する車載用の電動ブレーキ装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、電力と電氣信号により電動モータを作動させて、制動力を発生する電動ブレーキ装置が知られている。例えば、特開平 1 1 - 1 7 1 0 0 6 号公報で提案されている電動ブレーキ装置は、電氣的に駆動されることにより制動力を発生するブレーキアクチュエータを備えており、ブレーキペダルの踏み込み量に応じて、適当な制動力を発生させることができる。上記の装置によれば、ブレーキアクチュエータは、主バッテリーと補助バッテリーを電力供給源として有しており、主バッテリーが消耗した際に補助バッテリーを電力供給源として用いることで、常に応答性に優れた制動力特性を実現することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

運転者の要求する制動力を確実に得るためには、常に十分な制動力を確保できる電力を、ブレーキアクチュエータに供給する必要がある。しかし、上記従来の装置において、主バッテリーと補助バッテリーを切り替えるリレーユニットに異常が発生した場合には、すべてのブレーキアクチュエータに対して電力を供給できなくなり、十分な制動力を確保できなくなる場合があり得る。したがって、電動ブレーキ装置の電力供給システムに異常が発生した場合においても、ブレーキアクチュエータに十分な電力を供給するという課題がある。

【0004】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、電力供給システムに異常が発生した場合においても、ブレーキアクチュエータに十分な電力を供給できる、信頼性の高い電動ブレーキ装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記の目的は、請求項1によれば、ブレーキアクチュエータを2系統に絶縁分離可能な電源遮断装置を備えることにより達成される。これにより、異常の発生した電源系統を、正常な電源系統と絶縁分離することができるので、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

上記の目的は、請求項2によれば、複数の電力供給源と、ブレーキアクチュエータを2系統に絶縁分離可能な電源遮断装置を備えることにより達成される。これにより、異常の発生した場合においても、異常の発生した電源系統を分離し、少なくとも一つの電力供給源が接続される電源系統が残されるので、より信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

上記の目的は、請求項3によれば、電源ラインを第一電源ラインと第二電源ラインとに分離する遮断スイッチと、前記第一電源ラインの電圧を検出する第一電圧検出回路と、前記第二電源ラインの電圧を検出する第二電圧検出回路とを備え、第一電圧検出回路が前記第二電源ラインから駆動電力を供給され、第二電圧回路が前記第一電源ラインから駆動電力を供給される。これにより、電源ラインに

異常の発生した場合においても、電源ラインが遮断スイッチにより遮断され、異常側の電源ラインを検出している電圧検出回路が正常側の電源ラインから駆動電力を供給されるため、電圧検出を継続できる。したがって、異常がなくなった場合に遮断状態を解除できるので、より信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

上記の目的は、請求項4によれば、電源遮断装置が、電氣的に連通遮断制御を行うスイッチと、熱エネルギーによって溶断するスイッチとを、前記電源ライン上の直列な位置に備える。これにより、電氣的に連通遮断制御を行うスイッチが想定通り作動しない場合においても、熱エネルギーによって溶断するスイッチによって電源ラインが遮断されるので、より信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

上記の目的は、請求項5によれば、前記電力供給源のうち1つの電力供給源の電圧は、もう一方の電力供給源の電圧より高電圧な複数の電力供給源と、ブレーキアクチュエータを2系統に絶縁分離可能な電源遮断装置を備えることにより達成される。これにより、ブレーキアクチュエータ以外の装置の駆動電圧よりも高電圧駆動のブレーキアクチュエータを備える電動ブレーキ装置では、ブレーキアクチュエータ以外の装置とブレーキアクチュエータの両方に安定して電力を供給できると共に、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

上記の目的は、請求項6によれば、二次電源ライン上に、前記電源遮断装置よりも電源遮断条件となる電流値が小さい二次電源遮断装置を備える請求項2の電動ブレーキ装置により達成される。これより、二次電源遮断装置とブレーキアクチュエータの間で異常が発生した場合に、異常の発生した二次電源ラインを主電源ラインから絶縁分離することができるので、車両の制動性能の低下を抑制することができ、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の自動ブレーキ装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0007】

図1に、本発明に係る一実施例のシステム構成図を示す。

【0008】

本実施例の電動ブレーキ装置は、制御装置43を備えている。制御装置43は、車両の制動力を制御する電子制御装置である。

【0009】

電動ブレーキ装置は、車両の各輪と共に回転するディスクロータ3a, 3b, 3c, 3d（以下、添字a, b, c, dをもつ符号は、その添字をa～dで記す）を備えている。ディスクロータ3aは右前輪と共に回転し、ディスクロータ3bは左前輪と共に回転し、ディスクロータ3cは右後輪と共に回転し、ディスクロータ3dは左後輪と共に回転する。または、ディスクロータ3aは右前輪と共に回転し、ディスクロータ3bは左後輪と共に回転し、ディスクロータ3cは左前輪と共に回転し、ディスクロータ3dは右後輪と共に回転する。車両の少なくとも2つの車輪の制動力、しかも、少なくとも1つの右輪と少なくとも1つの左輪の制動力、を確保できれば、車両は直進安定性を極端に失うことなく減速することができる。したがって、例えば、ディスクロータ3aとディスクロータ3b、または、ディスクロータ3cとディスクロータ3dの制動力が確保できれば、車両は直進安定性を極端に失うことなく減速することができる。

【0010】

ディスクロータ3a～3dの近傍には、電動キャリパ2a～2dが配設されている。電動キャリパ2a～2dは、それぞれ、ディスクロータ3a～3dの両面に配設されるブレーキパッド（図示せず）、および、それらのブレーキパッドをディスクロータ3a～3dの表面に向けて押圧するクランプ力を発生するブレーキモータ1a～1dを備えている。ブレーキモータ1a～1dと電動キャリパ2a～2dとで、ブレーキアクチュエータが構成される。

【0011】

ブレーキモータ1a～1dには、駆動回路4a～4dが接続されている。駆動回路4a～4dは、制御装置43から供給される指令信号に応じた電力をブレーキモータ1a～1dに供給する回路である。各ブレーキモータ1a～1dは、駆動回路4a～4dから供給される電力に応じたクランプ力を発生する。

【0012】

駆動回路 4 a ~ 4 d には、二次電源ライン 3 3 a ~ 3 3 d が接続されている。二次電源ライン 3 3 a ~ 3 3 d のそれぞれの間には、連通遮断状態の切替えの制御を行う二次電源遮断装置 2 1 a ~ 2 1 d が配設されている。二次電源ライン 3 3 a ~ 3 3 d は、主電源ライン 3 1 に接続されている。二次電源遮断装置 2 1 a ~ 2 1 d は、例えば所定の過大電流が流れたときに断線するヒューズである。

【 0 0 1 3 】

主電源ライン 3 1 には、高電圧バッテリー 1 1 が接続されている。高電圧バッテリー 1 1 は電力を蓄電すると共に、駆動回路 4 a ~ 4 d へ電力を供給する電力供給源である。高電圧バッテリー 1 1 は、例えば電圧が 3 6 V のバッテリーである。電圧 3 6 V は、人体に対して安全な直流電力の電圧であり、また安価な鉛バッテリーにより出力できるという特徴がある。

【 0 0 1 4 】

主電源ライン 3 1 上には、連通遮断状態の切替えの制御を行う主電源遮断装置 2 0 が配設されている。主電源ライン 3 1 は、二次電源ライン 3 3 a, 3 3 b が接続される主電源ライン 3 1 a と、二次電源ライン 3 3 c, 3 3 d が接続される主電源ライン 3 1 b と、主電源ライン 3 1 a と主電源ライン 3 1 b を接続する主電源遮断装置 2 0 によって構成されている。主電源遮断装置 2 0 は、例えば、検知される電流値または電圧値に応じて内蔵されたりレーススイッチの連通遮断を制御する電子制御スイッチである。

【 0 0 1 5 】

主電源遮断装置 2 0 は、例えば、検知される電流値または電圧値に応じて内蔵されたりレーススイッチの連通遮断制御を行う図 6 に示すような電子制御スイッチである。主電源遮断装置 2 0 は、電氣的に連通遮断制御を行うリレースwitch 3 0 1 と、熱エネルギーにより熔断されるヒューズ 3 0 2 と、主電源ライン 3 1 の電流計測用の抵抗 3 0 3 と、主電源ライン 3 1 の電流値 I_{20} を検出する電流検出回路 3 2 1 と、主電源ライン 3 1 a の電圧値を検出する電圧検出回路 3 3 1 a と、主電源ライン 3 1 b の電圧値を検出する電圧検出回路 3 3 1 b、電流検出回路 3 2 1 および電圧検出回路 3 3 1 a の検出結果に応じて遮断判定を行う遮断判定回路 3 1 2 a と、遮断判定回路 3 1 2 a の判定に応じてリレースwitch 3 0 1

に電流を通電するトランジスタ 313a と、電圧検出回路 331b の検出結果に応じて遮断判定を行う遮断判定回路 312b と、遮断判断回路 312b の判定に応じてリレースイッチ 301 に電流を通電するトランジスタ 313b とから構成される。

【0016】

電流検出回路 321 には、抵抗 303 に流れる電流値 I_{20} に応じて変化する電圧値の差が入力される。電流検出回路 321 の増幅器 326 は、この電圧差に応じた電圧を出力する。比較器 324 は、増幅器 326 の出力電圧と、上限電流値 $I_{20\max}$ に対応する定電圧源 322 の電圧とを比較し、増幅器 326 の出力電圧が定電圧源 322 の電圧を上回るときにオン信号を出力する。比較器 325 は、増幅器 326 の出力電圧と、上限電流値の正負反転した $-I_{20\max}$ に対応する定電圧源 323 の電圧とを比較し、増幅器 326 の出力電圧が定電圧源 323 の電圧を下回るときにオン信号を出力する。

【0017】

電圧検出回路 331a に備えられた比較器 334a は、主電源ライン 31a の電圧と、電圧を上限電圧値 $E_{20\max}$ に設定された定電圧源 332a の電圧とを比較し、主電源ライン 31a の電圧が上限電圧値 $E_{20\max}$ を上回るときにオン信号を出力する。一方、比較器 335a は、主電源ライン 31a の電圧と、電圧を下限電圧値 $E_{20\min}$ に設定された定電圧源 333a の電圧とを比較し、主電源ライン 31a の電圧が下限電圧値 $E_{20\min}$ を下回るときにオン信号を出力する。

【0018】

遮断判定回路 312a は、電流検出回路 321 と電圧検出回路 331a の出力信号の少なくとも 1 つがオンのとき、オン信号を出力する。遮断判定回路 312a の出力信号がオンのとき、トランジスタ 313a はリレースイッチ 301 に電流を通電し、リレースイッチ 301 を遮断状態に切り替える。

【0019】

電圧検出回路 331b に備えられた比較器 334b は、主電源ライン 31b の電圧と、電圧を上限電圧値 $E_{20\max}$ に設定された定電圧源 332b の電圧とを

比較し、主電源ライン 31b の電圧が上限電圧値 E_{20max} を上回るときにオン信号を出力する。一方、比較器 335b は、主電源ライン 31b の電圧と、電圧を下限電圧値 E_{20min} に設定された定電圧源 333b の電圧とを比較し、主電源ライン 31b の電圧が下限電圧値 E_{20min} を下回るときにオン信号を出力する。

【0020】

遮断判定回路 312b は、電圧検出回路 331a の出力信号の少なくとも 1 つがオンのとき、オン信号を出力する。遮断判定回路 312b の出力信号がオンのときトランジスタ 313b はリレースイッチ 301 に電流を通電し、リレースイッチ 301 を遮断状態に切り替える。

【0021】

また、電圧検出回路 331a には、主電源ライン 31b の電力が供給されるため、主電源ライン 31a に異常が発生し、リレースイッチ 301 が遮断状態となる場合においても、連通遮断制御を継続することができる。したがって、主電源ライン 31a が正常状態に回復した場合、リレースイッチ 301 を連通状態に戻すことが可能である。また、電圧検出回路 331b には、主電源ライン 31a の電力が供給されるため、主電源ライン 31b に異常が発生し、リレースイッチ 301 が遮断状態となる場合においても、連通遮断制御を継続することができる。したがって、主電源ライン 31b が正常状態に回復した場合、リレースイッチ 301 を連通状態に戻すことが可能である。これにより、正常状態に回復した場合、自動的にすべてのブレーキモータを動作可能な状態になるため、信頼性の高い主電源遮断装置 20 を実現できる。

【0022】

また、ヒューズ 302 の溶断電流値は、上限電流値 I_{20max} より大きな値に設定されている。主電源ライン 31 に上限電流値 I_{20max} より大きな電流が流れてもリレースイッチ 301 が想定通りに遮断されない場合、ヒューズ 302 が溶断される。これにより、ヒューズ 302 が無い場合よりも、確実に遮断動作を行うことのできる主電源遮断装置 20 を実現できる。

【0023】

図 2 に主電源遮断装置 2 0 の連通領域と遮断領域を示す。主電源遮断装置 2 0 が遮断制御を行う条件は、通電される電流値 I_{20} が所定の上限電流値 $I_{20\max}$ 以上になる場合、または、通電される電圧値 E_{20} が所定の下限電圧値 $E_{20\min}$ 以下、または、所定の上限電圧値 $E_{20\max}$ 以上になる場合である。電流値 I_{20} が電流値 $I_{20\max}$ 以上になる場合とは、例えば、電力供給システムの一部が接地し、主電源遮断装置 2 0 に過剰な電流が流れる場合である。電圧値 E_{20} が下限電圧値 $E_{20\min}$ 以下になる場合とは、例えば、電力供給システムの一部が接地し、主電源ライン 3 1 の電圧がグラウンドレベルまで降下する場合である。電圧値 E_{20} が上限電圧値 $E_{20\max}$ 以上になる場合とは、例えば、電力供給システムの一部に異常電圧が発生する場合である。

【 0 0 2 4 】

主電源ライン 3 1 a には前輪のブレーキキャリパ 2 a, 2 b が接続され、主電源ライン 3 1 b には後輪のブレーキキャリパ 2 c, 2 d が接続される場合には、主電源ライン 3 1 a に右前輪と左後輪のブレーキキャリパを接続し、主電源ライン 3 1 b に左前輪と右後輪のブレーキキャリパを接続する対角配線の構成よりも、電気配線の長さを短くすることができる。一方、主電源ライン 3 1 a に右前輪と左後輪のブレーキキャリパを接続し、主電源ライン 3 1 b に左前輪と右後輪のブレーキキャリパを接続する対角配線の構成の場合には、前輪にかかる重量が後輪にかかる重量より極端に大きい車両においても、制動能力の低い後輪のみが動作可能になるという状況を避けられるため、十分な制動力を確保することができる。

【 0 0 2 5 】

主電源ライン 3 1 a には、コンバータ 1 3 が接続されている。コンバータ 1 3 には、低電圧電源ライン 3 2 が接続されている。低電圧電源ライン 3 2 には、低電圧バッテリー 1 2 が接続されている。コンバータ 1 3 は、主電源ライン 3 1 から低電圧電源ライン 3 2 へ、または、低電圧電源ライン 3 2 から主電源ライン 3 1 へ、電圧変換と電力供給を行う装置である。低電圧バッテリー 1 2 は、通常時には、電気エネルギーを蓄電し、かつ低電圧電力を駆動電力とする図示しない負荷に対して電力供給を行う電力供給源である。また、低電圧バッテリー 1 2 は、高電圧

バッテリー 11 が駆動回路 4 a ~ 4 d へ十分な電力供給を行えない場合において、コンバータ 13 を介して駆動回路 4 a ~ 4 d へ電力供給を行う。ブレーキモータ 1 a ~ 1 d の駆動電圧が、ブレーキモータ以外の車両搭載装置の駆動電圧よりも高い場合、上記のように、駆動回路 4 a ~ 4 d へ供給される電源の電圧より低い電圧の電力供給源と電源ラインを備えることによって、低電圧の電力を必要とする装置にも安定した電力供給を行うことが可能となる。また、ブレーキモータ 1 a ~ 1 d の駆動電圧に対応する高電圧バッテリーを複数備える必要がないため、安価な電力供給システムを提供できる。低電圧バッテリーは、例えば電圧が 12 V のバッテリーである。電圧 12 V のバッテリーと、電圧 12 V の電力を駆動電力とする装置は、通常広く使われている。

【0026】

主電源ライン 31 a にはインバータ 15 が接続されており、インバータ 15 には発電機 14 が接続されている。発電機 14 は、例えばオルタネータであり、図示しないエンジンの回転と連動し、交流電力を出力する。インバータ 15 は発電機 14 から出力される交流電力を既定電圧の直流電力へ変換する。高電圧バッテリー 11 は、インバータ 15 から出力される電力を蓄電する。低電圧バッテリー 12 は、コンバータ 13 によって電圧変換された電力を蓄電する。

【0027】

主電源ライン 31 b 上で、かつ二次電源ライン 33 c, 33 d の接続点より高電圧バッテリー側には、高電圧を必要とする電動ブレーキ装置以外の負荷 19 が接続されている。このように、負荷 19 が主電源ライン 31 b 上の高電圧バッテリー側に接続されることによって、負荷 19 の電力消費による電圧変動を高電圧バッテリー 11 で緩衝することができる。したがって、ブレーキモータ 1 a ~ 1 d に安定した電圧を供給することが可能となり、信頼性の高い電動ブレーキ装置を供給できる。

【0028】

制御装置 43 には、ペダルセンサ 42 と外界環境検出手段 45 が接続されている。ペダルセンサ 50 は、ブレーキペダル 41 の踏み込み量に応じた電気信号を出力する。運転状態検出装置 45 は、例えば、車両の速度、車両の加速度、車両

の旋回角速度、各車輪の回転速度、各車輪のスリップ状態、エンジンのスロットル開度、操舵装置の舵角、前方走行車との車間距離や相対速度、障害物の有無、道路勾配、などを検出し、各運転状態に応じた電気信号を制御装置 1 0 へ送るものである。制御装置 4 3 は、ペダルセンサ 4 2 と運転状態検出装置 4 5 の出力信号に基づいて運転者が要求する制動力の大きさを求める。

【 0 0 2 9 】

以上のような本実施例の電動ブレーキ装置において、各ブレーキモータ 1 a ~ 1 d は、通常時には高電圧バッテリー 1 1 を電力供給源として駆動される。従って、主電源ライン 3 1、または二次電源ライン 3 3 a ~ 3 3 d、またはこれらの電源ラインに接続される装置において、例えば接地や断線のような異常が発生すると、各ブレーキモータ 1 a ~ 1 d が作動できなくなる恐れがある。本実施例の電動ブレーキ装置は、主電源ライン 3 1、または二次電源ライン 3 3 a ~ 3 3 d、またはこれらの電源ラインに接続される装置に異常が発生した場合に、主電源遮断装置 2 0 または二次電源遮断装置 2 1 a ~ 2 1 d の連通遮断状態を制御して、異常が発生した箇所を絶縁分離し、正常に動作可能なブレーキモータを少なくとも 2 つ確保できる構成となっている。さらに、電動ブレーキ装置の電力供給源として、複数の高電圧バッテリー、異常時のみ使用される電源ライン、異常時のみ使用されるコンバータを必要としないため、安価な電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【 0 0 3 0 】

上記の構成をもつ電動ブレーキ装置の動作について以下説明する。

【 0 0 3 1 】

《 A - ① 通常時 》

制御装置 4 3 は、ペダルセンサ 4 2 と運転状態検出装置 4 5 の出力信号に基づいてブレーキペダル 4 1 が踏み込まれているか否かを判断し、制動要求が生じているか否かを判断する。制動要求が生じていると判断する場合には、制御装置 4 3 は、ペダルセンサ 4 2 と運転状態検出装置 4 5 の出力信号に基づいて、例えば、安定走行時の制動力制御、アンチロックブレーキ制御、トラクションコントロール制御、車両姿勢制御、車間距離制御を実現できるように、各輪の目標制動力

を演算し、駆動回路 4 a ~ 4 d に目標制動力に応じた信号を出力する。

【0032】

駆動回路 4 a ~ 4 d は、各輪の制動力が目標制動力となるように、ブレーキモータ 1 a ~ 1 d を駆動する。ブレーキモータ 1 a ~ 1 d への電力は、高電圧バッテリー 11 から、主電源ライン 31、二次電源ライン 33 a ~ 33 d、駆動回路 4 a ~ 4 d を経由して供給される。このとき、主電源遮断装置 20 と二次電源遮断装置 21 a ~ 21 d は連通状態となっている。

【0033】

このように、高電圧バッテリー 11 からブレーキモータ 1 a ~ 1 d へ十分な電力を供給できるため、運転者が要求する制動力を発生させること可能である。

＜A-② 異常時＞

以下、主電源ライン 31、または二次電源ライン 33 a ~ 33 d、またはこれらの電源ラインに接続される装置に異常が生じる場合における電動ブレーキ装置の動作を述べる。各電源ラインに接続される装置に異常が発生する場合の動作は、各電源ラインに異常が発生する場合と同様に行われるので、以下、説明を省略する。また、異常が検出された場合には、制御装置 43 は、例えば警告灯や、警告音などを用いて、速やかに運転者に異常を警告すると同時に、車両が危険な状態に推移しないように車両運動を制限する。例えば、走行中であれば、車両が加速しないように駆動を制御し、運転状況に応じて、図示しない補助ブレーキ、例えばエンジンブレーキや発電機の負荷トルクを用いて減速制御する。また例えば、停止中であれば、車両が発進できないように駆動を制限する。

【0034】

異常時における、動作フローを図 3 に示す。

【0035】

動作 100 から異常検出が開始される。

【0036】

図 3 の条件 101 a ~ 101 d では、二次電源ライン 33 a ~ 33 d で接地が発生し、二次電源遮断装置 21 a ~ 21 d の電流値 $I_{21a} \sim I_{21d}$ が、所定の上限電流値 I_{21max} より大きくなった場合、動作 111 a ~ 111 d へ進み、

二次電源遮断装置 2 1 a ~ 2 1 d が遮断状態に切り替わる。続いて、動作 1 1 2 a ~ 1 1 2 d で、対応するブレーキモータが停止状態になる。続いて、条件 1 0 3 に移る。

条件 1 0 1 a ~ 1 0 1 d が満たされない場合、条件 1 0 2 へ移り、主電源遮断装置 2 0 の電流と電圧の状態を判断する。主電源ライン 3 1 に接地が発生し、主電源遮断装置 2 0 の電流値 I_{20} が所定の上限電流値 $I_{20\max}$ より大きくなった場合、または、主電源ライン 3 1 に異常な高電圧が発生し、主電源遮断装置 2 0 の電圧値 E_{20} が所定の上限電圧値 $E_{20\max}$ より大きくなった場合、または、主電源ライン 3 1 に異常な低電圧が発生し、主電源遮断装置 2 0 の電圧値 E_{20} が所定の下限電圧値 $E_{20\min}$ より小さくなった場合、条件 1 0 2 から動作 1 2 1 に移り、主電源遮断装置 2 0 は遮断状態に切り替わる。それ以外の場合は、条件 1 0 3 へ移り、主電源遮断装置 3 1 a の電圧の状態を判断する。

動作 1 2 1 からは条件 1 2 2 ~ 1 2 4 へと進み、駆動装置 4 a ~ 4 d によって二次電源ライン 3 3 a ~ 3 3 d の電圧値 $E_a \sim E_d$ が検知される。条件 1 2 2 で、主電源ライン 3 1 a または二次電源ライン 3 3 a, 3 3 b が接地あるいは異常な低電圧の状態であると、二次電源ライン 3 3 a, 3 3 b の電圧値 E_a, E_b が所定の下限電圧値 $E_{33\min}$ より小さくなり、動作 1 2 6 でブレーキモータ 1 a, 1 b が停止状態になる。また、条件 1 2 3 で、主電源ライン 3 1 b または二次電源ライン 3 3 c, 3 3 d が接地あるいは異常な低電圧の状態であると、二次電源ライン 3 3 c, 3 3 d の電圧値 E_c, E_d が所定の下限電圧値 $E_{33\min}$ より小さくなり、動作 1 2 7 でブレーキモータ 1 c, 1 d が停止状態になる。また、条件 1 2 4 で、主電源ライン 3 1 a または二次電源ライン 3 3 a, 3 3 b が異常な高電圧の状態であると、二次電源ライン 3 3 a, 3 3 b の電圧値 E_a, E_b が所定の上限電圧値 $E_{33\max}$ より大きくなり、動作 1 2 9 でブレーキモータ 1 a, 1 b が停止状態になる。また、条件 1 2 4 で、主電源ライン 3 1 b または二次電源ライン 3 3 c, 3 3 d が異常な高電圧の状態であると、二次電源ライン 3 3 c, 3 3 d の電圧値 E_c, E_d が所定の上限電圧値 $E_{33\max}$ より小さくなり、動作 1 2 8 でブレーキモータ 1 c, 1 d が停止状態になる。動作 1 2 6 ~ 1 2 9 からは、条件 1 0 3 へ進む。

【0037】

条件103では、コンバータ13が、主電源遮断装置31aの電圧値E31aを検知し、所定の電圧値E31amin以上の場合、104へ進み、異常検出が繰り返される。電圧値E31aが電圧値E31aminより小さい場合、動作131へ移り、発電機14の電力量が増加される。そして、条件132で、電圧値E31aが電圧値E31amin以上の場合、104へ進み、異常検出が繰り返される。電圧値E31aが電圧値E31aminより小さい場合、動作133へ移り、低圧バッテリー12から主電源ライン31aへ電力が供給され、104へ進み、異常検出が繰り返される。

【0038】

以上の異常時の動作を、以下で、電力供給不足、接地、断線、が発生した場合の動作について分けて説明する。

【0039】

《A-②-a 供給電力不足》

高電圧バッテリー11が消耗し、ブレーキモータ1a～1dへ十分な電力を供給できない場合には、発電機14からの発電量が増加される。しかし、発電機14からの供給電力が不十分な場合は、コンバータ13が、高電圧バッテリー11の消耗による主電源ライン31の電圧低下を検知し、低電圧電源ライン32の電圧を昇圧し、主電源ライン31へ電力を供給する。このときの動作フローは、図3の条件103aから動作104で示される。

【0040】

したがって、ブレーキモータ1a～1dには低電圧バッテリー12から不足分の電力が供給されるため、ブレーキモータ1a～1dは動作可能な状態を維持できる。このように、高電圧バッテリー11の供給電力が不足した場合においても、ブレーキモータ1a～1dは動作可能なため、十分な制動力を確保できる。

【0041】

《A-②-b 断線》

主電源ライン31の一部が断線するという異常が発生した場合においては、断線した箇所より高電圧バッテリー側のブレーキモータには、通常時と同様の電力が

供給されるが、断線した箇所よりコンバータ側のブレーキモータには、高電圧バッテリーから電力供給はなされない。このとき、断線した箇所よりコンバータ側のブレーキモータには、発電機 14 からの電力が供給される。しかし、発電機 14 からの供給電力が不十分な場合は、コンバータ 13 が、主電源ライン 31 a の電圧低下を検知し、低電圧電源ライン 32 の電圧を昇圧し、主電源ライン 31 へ電力を供給する。したがって、ブレーキモータ 1 a ~ 1 d には高電圧バッテリー 11、または発電機 14、または低電圧バッテリー 12 から電力が供給されるため、ブレーキモータ 1 a ~ 1 d が動作可能な状態を維持できる。

【0042】

二次電源ライン 33 a ~ 33 d の一部が断線した場合には、断線した二次電源遮断装置に接続されているブレーキモータは動作不能になるが、それ以外の 3 つのブレーキモータは作動可能な状態を維持できる。

【0043】

このように、主電源ライン 31 または二次電源遮断装置 21 a ~ 21 d の一部が断線した場合においても、少なくとも 3 つのブレーキモータは動作可能なため、十分な制動力を確保できる。

【0044】

《A-②-c 接地》

二次電源ライン 33 a ~ 33 d の一部が接地した場合には、接地した二次電源ラインに通常時より大きい電流が流れる。二次電源遮断装置 21 a ~ 21 d は、この電流を検知して、遮断状態に切り替わる。この遮断条件は、主電源遮断装置 20 の遮断条件よりも低い電流値に設定してあるので、主電源遮断装置 20 は連通状態を維持する。したがって、接地が発生した二次電源ライン以外から電力供給されるブレーキモータは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図 3 の条件 101 a ~ 101 d、動作 111 a ~ 111 d、動作 112 a ~ 112 d、条件 103 で示される。

【0045】

主電源ライン 31 a の一部が接地した場合、すなわち、主電源ラインの一部が車両のボディアースに連通した場合には、高電圧バッテリー 11 から、主電源ライ

ン 31b、主電源遮断装置 20 を経由して、接地した箇所まで、通常時より大きい電流が流れる。主電源遮断装置 20 は、この電流値を検知して、遮断状態に切り替わる。接地した主電源ライン 31a に接続されているブレーキモータ 1a, 1b には電力が供給されないため、ブレーキモータ 1a, 1b は動作不能の状態となる。一方、主電源ライン 31b に接続されているブレーキモータ 1c, 1d には高電圧バッテリー 11 から電力が供給されるため、ブレーキモータ 1c, 1d は動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図 3 の条件 102 から動作 126 までで示される。

【0046】

主電源ライン 31b の一部が接地した場合には、発電機 14 から、インバータ 15、主電源ライン 31a、主電源遮断装置 20 を経由して、通常時より高い電流が接地点まで流れる。主電源遮断装置 20 は、この電流を検知して、遮断状態に切り替わる。このとき、主電源ライン 31a には、発電機 14 からの電力が供給される。しかし、発電機 14 からの電力の不十分な場合は、コンバータ 13 が、バッテリー 12 の電力を主電源ライン 31a へ供給する。接地した主電源ライン 31b に接続されているブレーキモータ 1c, 1d には電力が供給されないため、ブレーキモータ 1c, 1d は動作不能の状態となる。一方、主電源ライン 31a に接続されているブレーキモータ 1a, 1b には発電機 14 または低電圧バッテリー 12 から電力が供給されるため、ブレーキモータ 1a, 1b は動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図 3 の条件 102 から動作 127 まで、および条件 103 から動作 104 までで示される。

【0047】

すなわち主電源ライン 31a の一部または主電源ライン 31b の一部が接地した場合には、主電源遮断装置 20 を遮断状態に切り替えることにより、ブレーキアクチュエータを主電源ライン 31 上で少なくとも 2 系統に分割（絶縁分離）することで、制動力を確保することができる。

【0048】

このように、主電源ライン 31 または二次電源遮断装置 21a～21d の一部が接地した場合においても、少なくとも 2 つのブレーキモータは動作可能なため

、十分な制動力を確保できる。

【0049】

《A-②-d 異常電圧》

主電源ライン31に、通常時の想定電圧より高い電圧、または、通常時の想定電圧より低い電圧、または、異常に変動する電圧が発生した場合には、主電源遮断装置20は、これによって生じる電圧値または電流値を検知して、遮断状態に切り替わる。

【0050】

駆動装置4a～4dは、二次電源ライン33a～33dの電圧を検知する。このとき、主電源ライン31aに異常電圧が発生している場合には、ブレーキモータ1a, 1bの作動を停止する。主電源ライン31bに接続されているブレーキモータ1c, 1dには高電圧バッテリー11から通常の電力が供給されるため、ブレーキモータ1c, 1dは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図3の条件102から動作126まで、およびの条件102から動作129までで示される。一方、主電源ライン31bに異常電圧が発生している場合には、ブレーキモータ1c, 1dの作動を停止する。さらに、コンバータ13は、バッテリー12の電力を主電源ライン31aへ供給する。主電源ライン31aに接続されているブレーキモータ1a, 1bには低電圧バッテリー12から通常の電力が供給されるため、ブレーキモータ1a, 1bは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図3の条件102から動作127まで、およびの条件102から動作128までで示される。二次電源ライン33a～33dの一部に異常電圧が発生した場合でも、上記と同様な動作が行われる。

このように、主電源ライン31または二次電源遮断装置21a～21dの一部に異常電圧が発生した場合においても、ブレーキモータ1a, 1b、またはブレーキモータ1c, 1dが動作可能なため、十分な制動力を確保できる。

【0051】

上記の動作によれば、主電源ライン31か二次電源ライン33a～33dに断線、接地、異常電圧が発生する場合には、異常の発生した電源系統を絶縁分離し、また、高電圧バッテリー31が消耗する場合には、低電圧バッテリー32から電力

供給を行うことによって、少なくとも2つのブレーキモータには、十分な電力供給能力をもつ少なくとも1つの電力供給源が接続される。したがって、少なくとも2つのブレーキモータは動作可能な状態を維持できるため、十分な制動力を確保でき、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【 0 0 5 2 】

上記の実施例においては、電動ブレーキ装置が、電力供給源として、高電圧バッテリー11と低電圧バッテリー12を備えているが、これらのバッテリーは、高電圧バッテリー11と低電圧バッテリー12に限定されるものではない。例えば、2つの電力供給源を、等しい電圧のバッテリーとしてもよい。これにより、車両が低電圧の装置を備えない場合には、電圧変換を行うコンバータを必要としないので、安価な電動ブレーキ装置を提供することが可能となる。また、車両が低電圧の装置を備える場合でも、コンバータは電圧変換機能として降圧機能のみを備えれば良いので、安価な電動ブレーキ装置を提供することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

次に、図4を参照して本発明に係る第2実施例について説明する。

図4に、本発明の第2の実施例のシステム構成図を示す。本実施例の電動ブレーキ装置は、ブレーキアクチュエータへ電力を供給する電力供給源として、1つのバッテリー10を備え、主電源ラインの一部に異常の発生が認められる場合に、少なくとも2つもブレーキアクチュエータの動作が確保できるように、主電源ラインに複数の電源遮断装置を備えている。尚、図4において、上記図1に示す構成部分と同一の部分には、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。

【 0 0 5 4 】

主電源ライン31には、バッテリー10が接続されている。バッテリー10は駆動回路4a～4dに電力を供給する電力供給源である。主電源ライン31上には、連通遮断状態の切替えを制御する主電源遮断装置20、22が配設されている。主電源ライン31は、二次電源ライン33a、33bが接続される主電源ライン31aと、二次電源ライン33c、33dが接続される主電源ライン31bと、バッテリーが接続される主電源ライン31cと、主電源ライン31aと主電源ライン31bを接続する主電源遮断装置20と、主電源ライン31bと主電源ライン

3 1 c を接続する主電源遮断装置 2 2 とによって構成されている。主電源遮断装置 2 2 は、検知される電流値または電圧値に応じて内蔵されたりレスイッチの連通遮断を切替え制御する電子制御スイッチである。補助電源遮断装置 2 3 は、制御装置 4 3 からの指令信号に基づいて連通遮断状態の切替えを行う電子制御スイッチである。

【 0 0 5 5 】

主電源ライン 3 1 a には、補助電源ライン 3 3 a が接続されている。バッテリー 1 0 には、補助電源ライン 3 3 b が接続されている。補助電源ライン 3 3 は、補助電源ライン 3 3 a と、補助電源ライン 3 3 b と、補助電源ライン 3 3 a と補助電源ライン 3 3 b を接続する補助電源遮断装置 2 3 によって構成されている。

【 0 0 5 6 】

以上のような本実施例の電動ブレーキ装置は、主電源ライン 3 1 と二次電源ライン 3 3 a ~ 3 3 d に異常が生じた場合に、主電源遮断装置 2 0, 2 2 または補助電源遮断装置 2 3 または二次電源遮断装置 2 1 a ~ 2 1 d を制御して、異常が発生した箇所を絶縁分離し、正常に動作可能なブレーキモータを少なくとも 2 つ確保できる構成となっている。

【 0 0 5 7 】

上記の構成をもつ電動ブレーキ装置の動作について以下説明する。

【 0 0 5 8 】

《 B - ① 通常時 》

通常時には、前述の第 1 の実施例と同様に動作する。

【 0 0 5 9 】

《 B - ② 異常時 》

異常時における、動作フローを図 5 に示す。

【 0 0 6 0 】

図 5 の動作 1 0 0、条件 1 0 1 a ~ 1 0 1 d、動作 1 1 1 a ~ 1 1 1 d、動作 1 1 2 a ~ 1 1 2 d、条件 1 0 2 は、第 1 の実施例と同様である。

【 0 0 6 1 】

動作 2 2 1 で、主電源遮断装置 2 0 が遮断状態に切り替わると、条件 2 2 2 へ

移り、主電源遮断装置 2 2 の電流値と電圧値の状態を判断する。主電源ライン 3 1 に接地が発生し、主電源遮断装置 2 2 の電流値 I_{22} が所定の上限電流値 $I_{22\max}$ より大きくなった場合、または、主電源ライン 3 1 b に異常な高電圧が発生し、主電源遮断装置 2 2 の電圧値 E_{22} が所定の上限電圧値 $E_{22\max}$ より大きくなった場合、または、主電源ライン 3 1 b に異常な低電圧が発生し、主電源遮断装置 2 2 の電圧値 E_{22} が所定の下限電圧値 $E_{22\min}$ より小さくなった場合、条件 2 2 2 から動作 2 2 4 へ進み、主電源遮断装置 2 2 は遮断状態に切り替わる。それ以外の場合は、主電源ライン 3 1 a に異常が発生した場合であり、動作 2 2 3 へ移り、ブレーキモータ 1 a, 1 b が停止状態になる。動作 2 2 4 へ移った場合は、主電源ライン 3 1 b に異常が発生した場合であり、動作 2 2 5 で、ブレーキモータ 1 c, 1 d が停止状態になる。続いて、条件 2 0 4 へ移る。

【 0 0 6 2 】

条件 2 0 4 では、制御装置 4 3 が、駆動装置 4 a ~ 4 d によって検知された二次電源ライン 3 3 a ~ 3 3 d の電圧値 $E_a \sim E_d$ を比較する。電圧値 $E_a \sim E_d$ の電圧差絶対値のうち、最大値 ΔE_{ad} が所定の上限值 ΔE_{\max} より大きいときは動作 2 4 1 へ移り、それ以外の場合は、条件 1 0 3 へ移る。動作 2 4 1 では、主電源ライン 3 1 が断線されていると判断され、補助電力遮断装置 2 3 を連通状態へ切り替えて、条件 1 0 3 へ移る。

【 0 0 6 3 】

条件 1 0 3 では、コンバータ 1 3 が、主電源遮断装置 3 1 a の電圧値 E_{31a} の状態を検知し、所定の電圧値 $E_{31a\min}$ 以上の場合、動作 1 0 4 へ進み、異常検出が繰り返される。電圧値 E_{31a} が電圧値 $E_{31a\min}$ より小さい場合、動作 1 3 1 へ移り、発電機 1 4 の電力量が増加され、動作 1 0 4 へ進み、異常検出が繰り返される。

【 0 0 6 4 】

《 B - ② - a 供給電力不足 》

バッテリー 1 0 が消耗し、ブレーキモータ 1 a ~ 1 d へ十分な電力を供給できない場合には、発電機 1 4 の発電量を増加させ、インバータ 1 5 から電力を供給する。発電機 1 4 の発電量増加は、エンジンと車輪の連結を絶った状態で、エンジ

ンの回転速度を増加されることにより達成される。したがって、ブレーキモータ 1 a～1 d が動作可能な状態を維持できる。このように、バッテリー 10 の供給電力が不足した場合においても、ブレーキモータ 1 a～1 d は動作可能なため、十分な制動力を確保できる。このときの動作フローは、図 5 の条件 103、動作 131、動作 104 で示される。

【0065】

《B-②-b 断線》

主電源ライン 31 の一部が断線するという異常が発生した場合について述べる。駆動装置 4 a～4 d は、二次電源ライン 33 a～33 d の電圧を検知し、制御装置 43 へ電圧値に応じた信号を送る。制御装置 43 は、二次電源ライン 33 a～33 d の電圧を比較し、これらの電圧値の差が所定の値より大きい場合には、断線と判定する。このとき、制御装置 43 は補助電源遮断装置 23 を連通状態に切り替える。したがって、ブレーキモータ 1 a～1 d にはバッテリー 10 から電力が供給されるため、ブレーキモータ 1 a～1 d が動作可能な状態を維持できる。このように、主電源ライン 31 が断線した場合においても、ブレーキモータ 1 a～1 d は動作可能なため、十分な制動力を確保できる。このときの動作フローは、図 5 の条件 204、動作 142 で示される。

【0066】

《B-②-c 接地》

主電源ライン 31 a の一部が接地した場合には、バッテリー 10 から、主電源遮断装置 22、主電源ライン 31 b、主電源遮断装置 20 を経由して、接地した箇所まで、通常時より大きい電流が流れる。主電源遮断装置 20 は、この電流値を検知して、遮断状態に切り替わる。このとき、ブレーキモータ 1 a, 1 b には電力が供給されないため、ブレーキモータ 1 a, 1 b は動作不能の状態となる。一方、ブレーキモータ 1 c, 1 d にはバッテリー 10 から電力が供給されるため、ブレーキモータ 1 c, 1 d は動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図 5 の条件 102、動作 221、条件 222、動作 223 で示される。

【0067】

主電源ライン 31 b の一部が接地した場合には、発電機 14 から、インバータ

15, 主電源ライン31a, 主電源遮断装置20を経由して、接地した箇所まで、通常時より大きい電流が流れる。主電源遮断装置20は、この電流を検知して、遮断状態に切り替わる。また、バッテリー10から、主電源遮断装置22を経由して、接地した箇所まで、通常時より大きい電流が流れる。主電源遮断装置22は、この電流を検知して、遮断状態に切り替わる。制御装置43は、二次電源ライン33bと33cの電圧を比較し、これらの電圧値の差が所定の値より大きい場合には、主電源遮断装置20が遮断状態であると判定し、補助電源遮断装置23を連通状態に切り替える。接地した主電源ライン31bに接続されているブレーキモータ1c, 1dには電力が供給されないため、ブレーキモータ1c, 1dは動作不能の状態となる。一方、主電源ライン31aに接続されているブレーキモータ1a, 1bにはバッテリー10から電力が供給されるため、ブレーキモータ1a, 1bは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図5の条件102から、動作221、条件222、動作224、動作225、条件204、動作241までで示される。

【0068】

二次電源ライン33a～33dの一部が接地した場合には、第1の実施例と同様に動作する。

【0069】

このように、主電源ライン31または二次電源遮断装置21a～21dの一部が接地した場合においても、少なくとも2つのブレーキモータは動作可能なために十分な制動力を確保できる。

【0070】

《B-②-d 異常電圧》

主電源ライン31に、通常時の想定電圧より高い電圧、または、通常時の想定電圧より低い電圧、または、異常に変動する電圧が発生した場合には、主電源遮断装置20は、これによって生じる電圧値または電流値を検知して、遮断状態に切り替わる。制御装置43は、駆動装置4a～4dが検知する二次電源ライン33a～33dの電圧値も基づいて、異常電圧の有無を判定する。このとき、主電源ライン31aに異常電圧が発生している場合には、ブレーキモータ1a, 1b

の作動を停止する。このとき主電源ライン31bに接続されているブレーキモータ1c, 1dにはバッテリー10から通常の電力が供給されるため、ブレーキモータ1c, 1dは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図5の条件102、動作221、条件222、動作223で示される。

【0071】

一方、主電源ライン31bに異常電圧が発生している場合には、ブレーキモータ1c, 1dの作動を停止する。さらに、主電源遮断装置22は、主電源ライン31bの異常電圧または異常電圧に生じる電流値を検知して、遮断状態に切り替わる。補助電源遮断装置23は、主電源遮断装置20の遮断信号と主電源遮断装置22の遮断信号を検知して、連通状態に切り替わる。したがって、主電源ライン31aに接続されているブレーキモータ1a, 1bにはバッテリー10から通常の電力が供給されるため、ブレーキモータ1a, 1bは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図5の条件102から、動作221、条件222、動作224、動作225、条件204、動作241までで示される。

【0072】

二次電源ライン33a～33dの一部に異常電圧が発生した場合にも、主電源ライン上の異常電圧発生時と同様に動作する。

【0073】

このように、主電源ライン31に異常電圧が発生した場合においても、ブレーキモータ1a, 1bか、ブレーキモータ1c, 1dのいずれかによる制動力を確保できるため、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【0074】

上記の第2の実施例の動作によれば、主電源ライン31または二次電源ライン33a～33dに断線、接地、異常電圧が発生する場合には、異常の発生した電源系統を絶縁分離し、また、バッテリー10が消耗する場合には、発電量の増加することによって、少なくとも2つのブレーキモータに電力を供給できる。したがって、少なくとも2つのブレーキモータは動作可能な状態を維持できるため、充分な制動力を確保でき、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【0075】

上記の第 1 の実施例および第 2 の実施例においては、電動ブレーキ装置の電力供給システムについて述べているが、確実な電力供給を必要とするブレーキ以外の装置に対しても適用することは容易に可能である。例えば、電動モータを有する電動パワーステアリングの電力供給システムとして適用することも可能である。

【 0 0 7 6 】

また、上記の第 1 の実施例および第 2 の実施例においては、主電源遮断装置 2 0、2 2 が電子制御スイッチとなっているが、主電源遮断装置 2 0、2 2 はヒューズやブレーカであってもよい。これにより、より安価な主電源遮断装置 2 0、2 2 を提供することが可能となる。

【 0 0 7 7 】

また、上記の第 1 の実施例および第 2 の実施例においては、主電源遮断装置 2 0 が、主電源ライン 3 1 の電流または電圧を検知し、異常の発生を判断しているが、異常判断は外部の装置が行って良い。例えば、制御装置 4 3 や駆動装置 4 a ~ 4 d が、電力供給システムにおける異常を検知して、主電源遮断装置 2 0 の連通遮断を制御する構成としても良い。このように、演算能力の高い制御装置 4 3 や駆動装置 4 a ~ 4 d が異常判断と連通遮断制御を行うことによって、より木目細かな遮断条件を設定することが可能となる。

【 0 0 7 8 】

また、上記の第 1 の実施例および第 2 の実施例においては、主電源遮断装置 2 0 の遮断条件として、主電源遮断装置 2 0 を流れる電流値と電圧値で判断しているが、例えば、ブレーキモータ 1 a ~ 1 d の作動遅れ時間などの作動状態によって検知することとしても良い。これによって、車両の制動性能に直接影響を与えるブレーキモータ 1 a ~ 1 d の動作情報から、遮断制御を行うことができる。

【 0 0 7 9 】

また、上記の第 1 の実施例および第 2 の実施例においては、電力供給源として、バッテリーを備えているが、電力供給源はバッテリーに限定されるものではない。例えば、電力供給源として、コンデンサを用いることも可能である。バッテリーと異なる蓄電特性や放電特性をもつ電力供給源を用いることで、より広範囲な電力

消費条件に対応することが可能となる。

【 0 0 8 0 】

また、上記の第 1 の実施例および第 2 の実施例においては、発電機としてオルタネータを備えているが、発電機はオルタネータに限定されるものではない。例えば、発電機として、駆動と発電を兼用できるモータジェネレータを用いることも可能である。これにより、車両減速時において、ブレーキアクチュエータ以外での減速することも可能であり、エネルギーの回生も行えるので、より信頼性の高い、かつ省燃費性に優れた電動ブレーキ装置を提供することが可能となる。また、例えば、発電機として、燃料電池を用いることも可能である。これにより、車両停止時においてもエンジンなどの動力源を作動させずに電力供給を行うことが可能となる。この場合、電気エネルギーの蓄電およびブレーキアクチュエータへの電力供給を行う電力供給源としても扱うことが可能となる。

【 0 0 8 1 】

【発明の効果】

上述のように、本発明の電動ブレーキ装置では、電力供給システム異常が発生した場合、異常発生箇所を分離し、正常に動作可能な電動アクチュエータを確保する。したがって、電力供給システムに異常が発生した場合においても、電動アクチュエータに十分な電力を供給できる、信頼性の高い電動ブレーキ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施例の電動ブレーキ装置のシステム構成図である。

【図 2】 主電源遮断装置 2 0 の連通遮断領域を示す図である。

【図 3】 本発明の第 1 実施例の動作フローを示す図である。

【図 4】 本発明の第 2 実施例の電動ブレーキ装置のシステム構成図である。

【図 5】 本発明の第 2 実施例の動作フローを示す図である。

【図 6】 主電源遮断装置 2 0 の構成を示す図である。

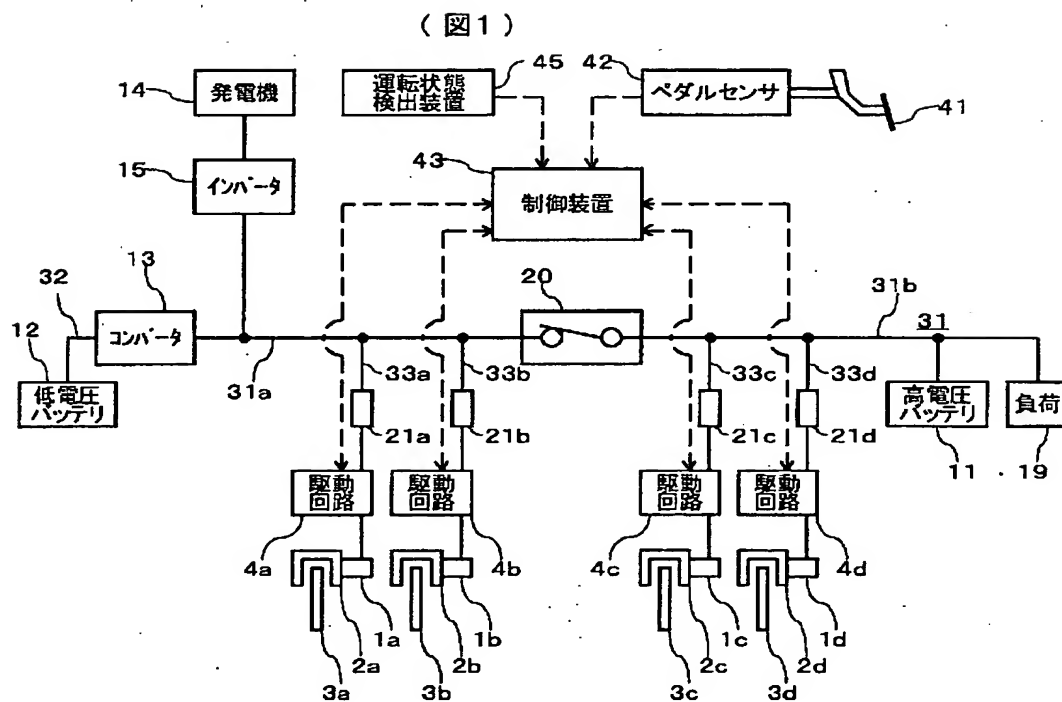
【符号の説明】

1 a ～ 1 d … ブレーキモータ、 2 a ～ 2 d … 電動キャリパ、 3 a ～ 3 d … ディスクロータ、 4 a ～ 4 d … 駆動回路、 2 0 … 主電源遮断装置、 1 0 … 高圧バッテ

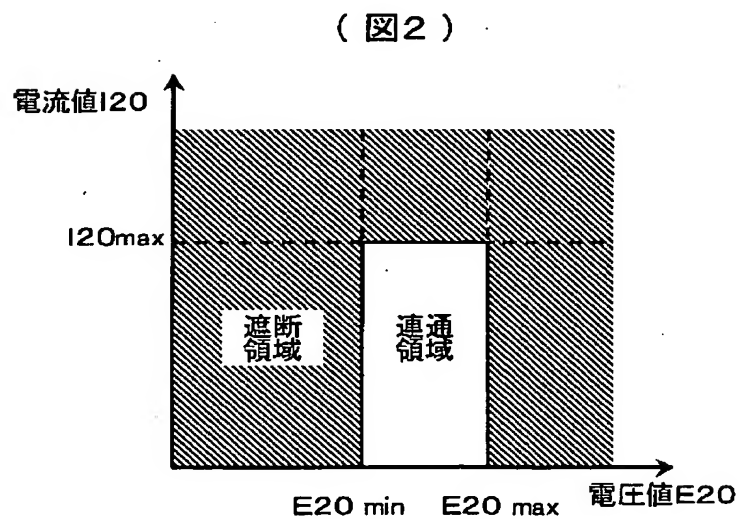
リ、1 1 …低圧バッテリー、4 3 …制御装置。

【書類名】 図面

【図 1】

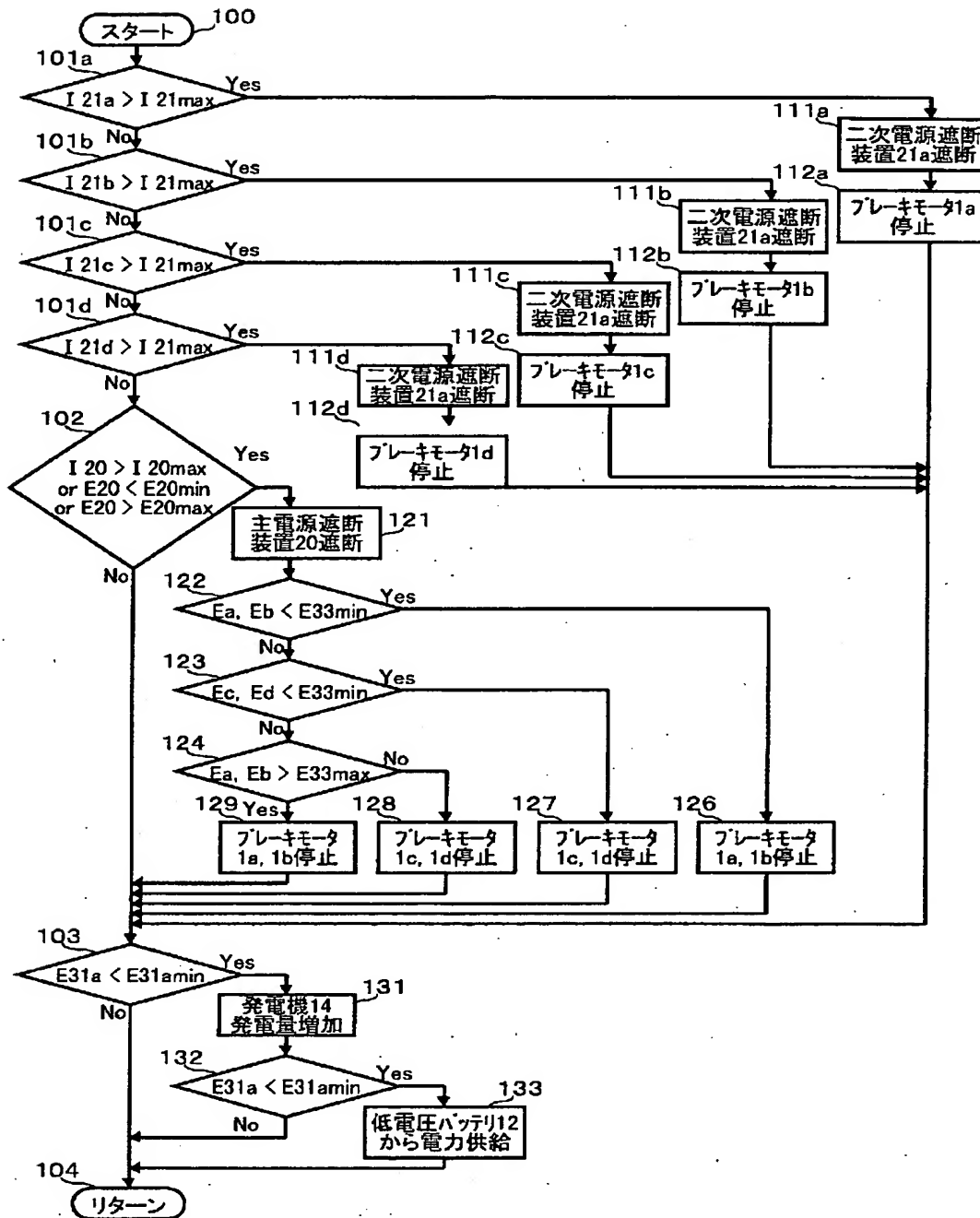


【図 2】

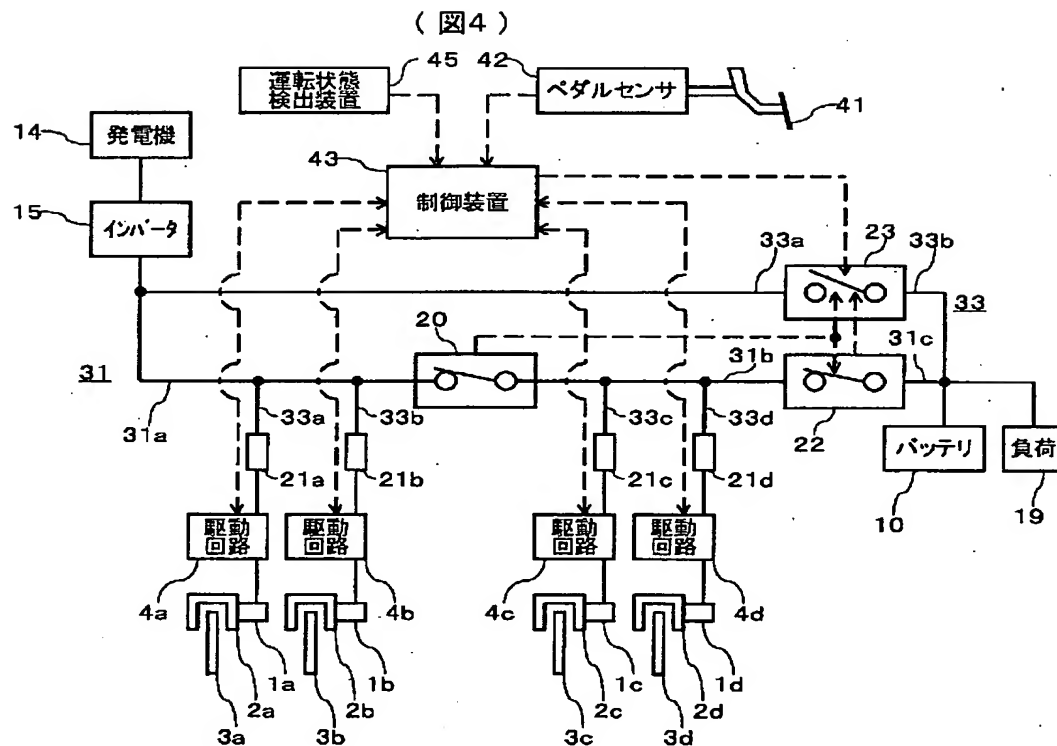


【図 3】

(図3)

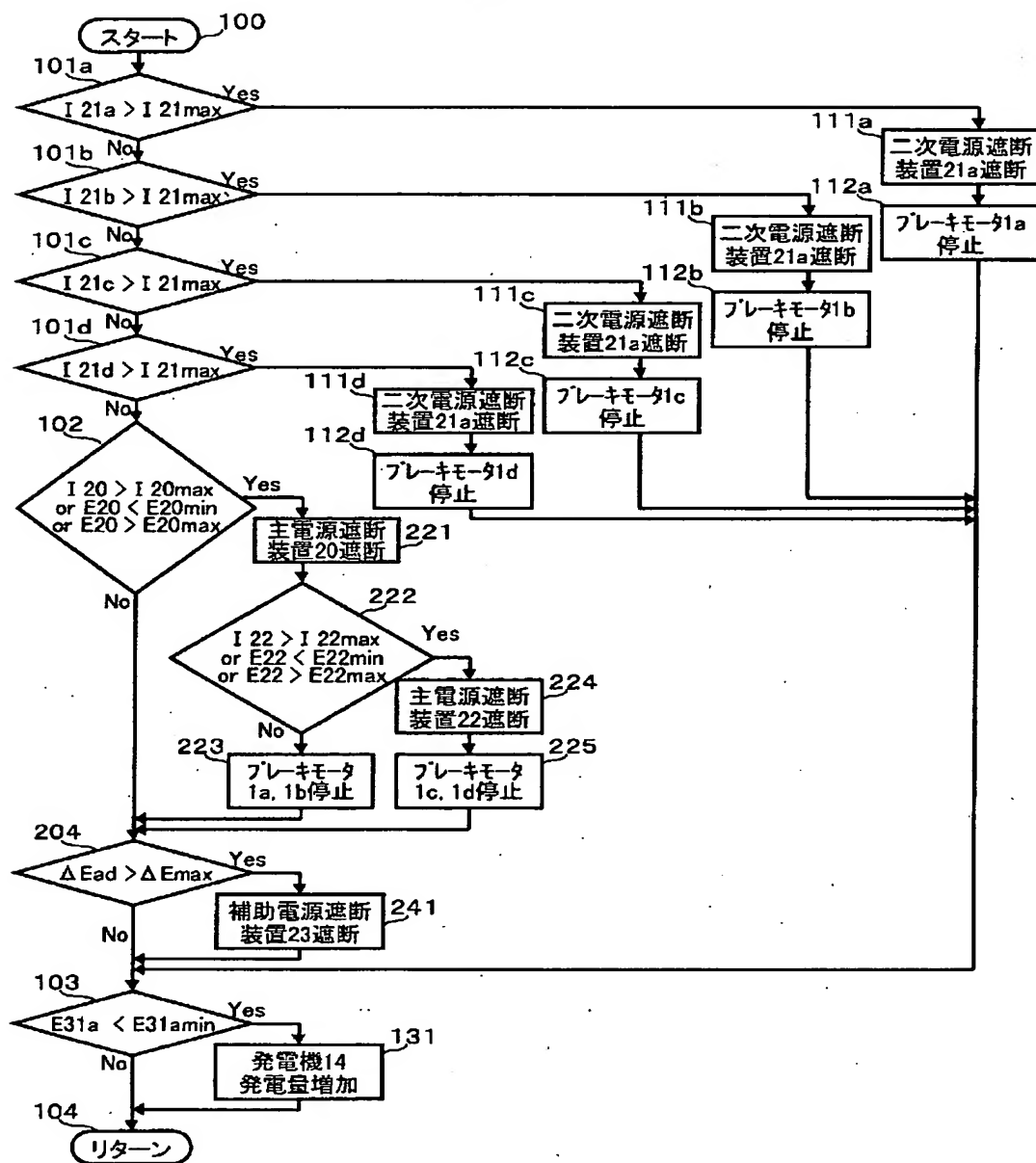


【図 4】



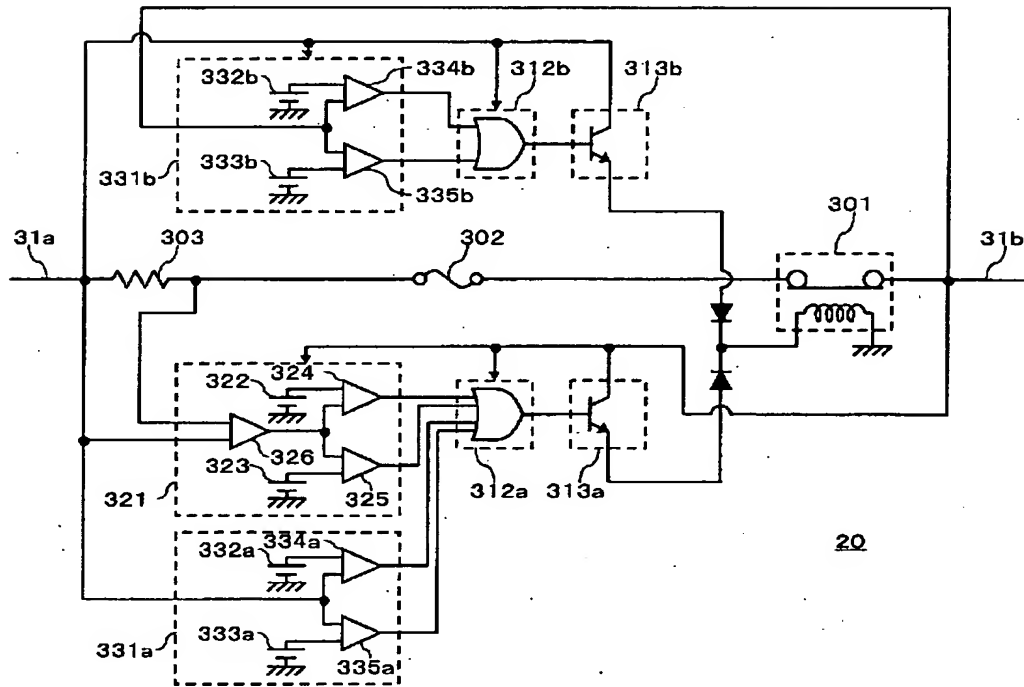
【図5】

(図5)



【図6】

(図6)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

電力供給システムに異常が発生した場合においても、ブレーキアクチュエータに十分な電力を供給できる、信頼性の高い電動ブレーキ装置を提供する。

【解決手段】

電氣的に駆動されることにより制動力を発生する複数のブレーキアクチュエータ 1, 2 と、電気エネルギーの蓄電およびブレーキアクチュエータへの電力供給を行う電力供給源 11 と、電力供給源とブレーキアクチュエータを接続する電源ライン 31 とを備え、電源ライン上で、かつ前記複数のブレーキアクチュエータを少なくとも 2 系統に絶縁分離可能な位置に、電源遮断装置 20 を備える。

【選択図】 図 1

特 2001-238583

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-238583
受付番号	50101159641
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 8月 8日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 8月 7日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所